“十四五”期间建设世界级城市群的人口功能优化布局

杨 宇[1,2,3*] 戚 伟[1,2] 马 丽[1,2] 刘 毅[1,2,3]

1 中国科学院地理科学与资源研究所 区域可持续发展分析与模拟实验室 北京 100101
2 中国科学院大学 资源与环境学院 北京 100049
3 粤港澳大湾区战略研究院 广州 510070

摘要 京津冀、长三角和珠三角城市群是我国人口规模最大、经济活力最足和创新能力最强的城市群。“十四五”期间，建设世界级的城市群面临着区域人口布局与资源环境承载力协调、人口流动与公共服务资源配置、全球化与国际经济、全球科技合作与科技博弈等诸多挑战。文章在对城市群人口布局理论梳理的基础上，分析了我国城市群人口功能布局的特征与问题，认为建设世界级的城市群必须同步提升与世界级城市群相匹配的人口功能；提出了建设世界级城市群人口功能布局优化的基本方略，并针对京津冀、长三角和珠三角城市群提出差异化、针对性的人口功能布局优化策略，以引领“十四五”时期我国城镇群形态向更高级、更健康的功能组织模式演化。

关键词 城市群，世界级，人口功能，京津冀，长三角，珠三角，优化布局

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20200419001

城市群是我国经济最具活力、开放程度最高、创新能力最强的地区，城市群的健康发展事关我国高质量发展和区域治理能力现代化的大局[1,2]。《全国主体功能区划》《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》等都提出了不同类型城市群、城市化地区建设及人口调控的规划和方案，为城市群健康发展提供了顶层设计和分类指导。“十三五”时期，城市群作为我国新型城镇化的主体形态，吸引了大量“乡—城”迁移人口集聚。2019年，我国常住人口城镇化水平突破60%，城市群的发展从“规模集聚”向“功能提升”转变。然而，回顾我国城市群的发展历程，城市群的人

* 通讯作者
资助项目：国家自然科学基金重点项目（41630644），粤港澳大湾区战略研究院建设专项（2019GDASYL-0202001），广东省科学院发展专项（2020GDASYL-20200102002），国家自然科学基金（41701165）
修改稿收到日期：2020年7月5日

口老龄化、流动人口市民化、跨境人才集聚、产业转型升级、生态文明建设等方面存在的问题依然严峻[3-5]。城市群区域人口布局与资源环境承载力协调关系、人口流动与公共服务资源配置关系、全球化与国际经济、全球科技合作与科技博弈科技竞争成为“十四五”期间城市群建设面临的新挑战。

京津冀、长三角和珠三角城市群作为我国发育程度最高的城市群，在制度创新、科技进步、产业升级、绿色发展等方面均走在全国前列[6,7]。放眼全球，这三大城市群在规模体量上已然是世界范围内的大城市。然而，在世界城市群综合竞争力方面，在全球优质资源的竞争与配置中，与美国东北部大西洋沿岸城市群、日本太平洋沿岸城市群、欧洲西北部城市群等依然有明显的差距。如何提升三大城市群的产业经济功能，提升高端制造业和知识创新经济等在全球价值链中的资源配置能力；如何提升城市群的创新环境和人文环境，加强城市群的全球人才集聚能力和技术研发能力，提升在全球创新网络中国家整体竞争力；如何提升城市群内部城市之间的功能协调和区域一体化的优化配置，促进人口、产业、公共服务业等的有序组织，实现城市群人民群众生活的满足感和事业的获得感，是“十四五”期间京津冀、长三角和珠三角城市群从规模上到功能上建设世界级城市群发展的重要方向。

从城市群的功能本质上来讲，无论是城市群发展目前存在的普遍性问题，还是京津冀、长三角、珠三角建设世界级城市群面临挑战问题，都离不开既有城市群功能提升和城市群人口功能的匹配性问题。建设世界级的城市群，必须建立起与世界级城市群相匹配的人口功能，才能在产业发展、科技创新、人才汇聚等多个方向上形成发展的合力。为此，本文在梳理城市群人口功能布局的优化理论基础上，分析我国城市群人口功能布局的特征与问题，提出建设世界级城市群人口功能布局优化的基本方略，并针对京津冀、长三角和珠三角提出差异化、针对性的人口功能布局优化策略，建设具有全球竞争力的世界级城市群，引领中国城镇化主体形态向更高级的功能组织模式演化。

1 城市群人口功能布局优化理论方法及沿革

城市群地区的人口功能布局，其本质是在人口集聚与人口流动的过程中，实现人口规模、结构、功能与城市群的规模结构、空间组织、功能结构相匹配的过程（图 1）。在这个过程中，基本的地理学命题就是人口规模、结构和功能的地理空间变化及其驱动机制。这样的变化及其驱动机制，因影响因素发展阶段及地理分布的不同，而具有时间上的阶段性和空间上的差异性。

城市群人口研究从关注“乡—城”人口迁移转向关注“城—城”人口迁移。经典的“人口流动转变假说”（Zelinsky’s Hypothesis of the Mobility Transition）为转型时期的人口规模和结构的地理空间变化提供了理论的支撑[8]。随着社会发展进入高水平阶段，“乡—城”人口迁移步入下行阶段，而“城—城”人口迁移、城市内部迁移和循环流动的活跃性呈现提升趋缓的特征。在城市研究领域，“齐夫定律”（Zipf’s

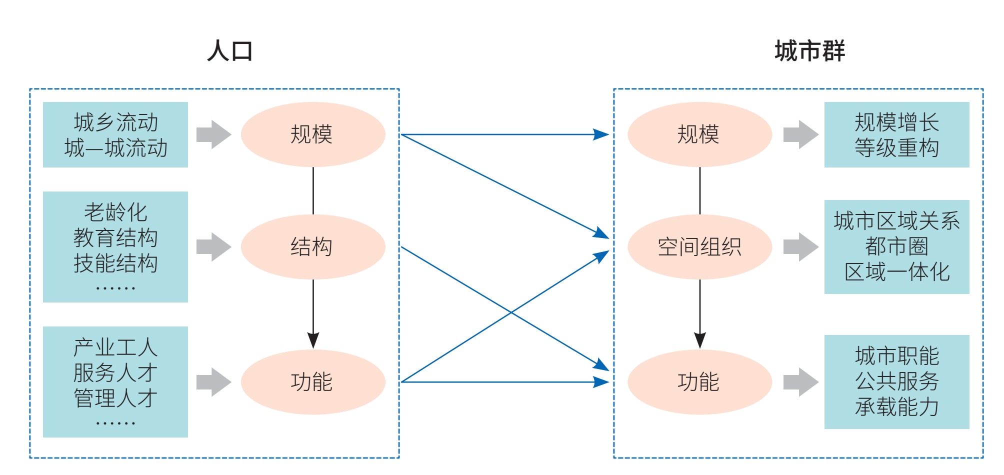


图 1　人口功能与城市群的功能匹配与塑造

Law）被应用于揭示城市“位序—规模”的理论关系，规模排序靠前的城市往往集聚国家更多的人口[9]。城市群地区最突出的特征是城市密集，并且集中了国家绝大多数规模位序靠前的超大城市、特大城市和大城市。在城镇化起步和发展时期，“乡—城”人口迁移是推动人口城镇化的主要形式，这些排序靠前的城市成为外来人口流入的主要目的地。随着城镇化发展进入下半场，城市群地区将成为国家人口集聚的主要载体，并伴随着人口高度城镇化和“城—城”人口流动活跃等主要特征。

随着城市群功能的升级，越来越多的理论从关注“人口”的规模效应转而关注“人才”等功能结构。“二元制劳动力市场分割理论”（The Dual Labor Market Theory）区分主要劳动力和次要劳动力，认为受高等教育的高技能人口作为主要劳动力趋向于向现代经济发达的城市集聚；同时，城市低技能工作也主要由外来次要劳动力承担，高技能和低技能劳动力都向城市汇聚[10]。“新就业地理学”（The New Geography of Jobs）提出：在全球化和技术进步的背景下，知识密集型产业的空间转移和空间集聚形成了高技能人才空间集聚的“滚雪球”效应，成功地吸引了大量的国际人才和国内人才汇聚，推动大城市经济的持久繁荣和人口规模提升；反之，缺乏创新空间的城市发展状况则一般，甚至出现收缩城市[11]。城市群不单单是“居有定所”的一群城市，更是参与全球经济和技术竞争的重要载体，应当成为科技创新高地，并从“人口集聚”功能向“人才集聚”功能提升。在全球化时代，城市群也不仅仅局限于国内人才集聚，也应当是国际人才向往的宜业宜居目的地。

*新近的城市群人口功能布局理论关注到“承载力”。*空间不是均质的，人口规模、结构和功能的空间变化与自然与人文地理的空间属性是否匹配，是科学人口功能布局的重要因素。*① 关注资源环境承载力，强调城市发展与水资源、土地资源、大气环境等和谐关系，推动城镇化发展的可持续性。*主体功能区理论提出不同功能区的人口集聚度的差异[12-14]，在实践中，《国家人口发展规划（2016—2030年）》明确提出“制定和完善与主体功能区相配套的人口政策”。针对性的城市群资源环境承载力理论相继提出[15]，认为在城市群内部，面向不同的城市资源环境承载力和主体功能区类型，有必要推动不同城市之间的“人口—产业”有序集疏。*② 关心社会公共服务资源的承载力，强调城市发展必须保障教育、医疗、养老等“软环境”，推动城镇化的高质量发展。*“地理背景不确定性”（UGCoP）理论进一步引入居民行为的时空动态特征，指出空间变量对个体行为可能形成划分的地理背景单元与真实的地理背景作用存在空间偏离特征[16]。城市群内部不应当是一个个孤立的城市。随着城际人流时空行为联系日益密切，城市之间应当推动社会公共服务资源一体化共建互享，面向不断满足人民日益增长的美好生活需要，满足老龄人口、国际移民、流动人口等多样性人群的社会公共服务需求。

2 我国城市群人口功能布局的特征和问题

2.1 城市群地区人口高度集聚，总人口规模呈现持续增长的态势

城市群是人口集聚的核心载体。优化城市群的合理布局，推动人口合理集聚，形成中心城市结构功能提升，大、中、小城市协调发展的城市群组织形态，是《全国主体功能区划》《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》等国家重大战略的政策推动下我国城市群发展的主要方向。根据2015年1%人口抽样调查推算的常住人口，截至2015年全国共计10.14亿人生活在城市群地区，占全国人口比重的75%（图2）。其中，京津冀、长三角和珠三角城市群集聚的人口规模最大，共达到3.21亿人，占全国人口23.43%，是我国人口密度最高、外来人口规模最

多、人员交往最频繁的3个城市群。2010—2015年，城市群地区均呈现总人口正增长，城市的人口规模依然呈现扩大的趋势。从人口的份额变化来看，京津冀、长三角和珠三角城市群呈现持续增长状态（图3），其他城市群地区的人口份额均呈现不同程度的下降。人口向京津冀、长三角和珠三角三大城市群集聚态势依然强劲，未来京津冀、长三角和珠三角城市群的优化与调控需要面临着总人口规模增长和城市群内部人口功能优化的双重压力与挑战。

2.2 老龄人口、流动人口和人才等结构性问题对城市群人口功能布局提出新挑战

城市群功能与人口结构不匹配的特征问题日益凸显，主要表现在老龄人口、流动人口和人才等不同类型的人口功能方面。

（1）城市群老龄化问题突出。国际上一般认为“65岁以上老年人口占人口总数的7%”是进入老龄化的标志。根据2015年1%人口抽样调查资料推算，全国65岁以上老年人口比重已经达到10.47%；其中，京津冀、长三角和珠三角城市群的65岁以上人口比重分别达到10.28%、12.54%和6.32%（图4），城市老年居民养老问题和城市群的创新活力等方面面临挑战。

（2）流动人口的问题凸显，城市群的核心城市人口净迁移率仍然显著高于其他城市。北京、上海、广州、深圳等超大特大城市的户籍门槛依然较高，京津冀、长三角和珠三角城市群的常住人口普遍高于户籍人口，流动人口市民化及公共服务设施一体化保障压力依然较大[17,18]（图5）。

（3）人才结构成为城市人口功能布局的重要影响因素。城市群地区已然成为国内人才高度集聚的首选目的地，2015年，京津冀、长三角和珠三角城市群的常住人口中大专及以上学历人口比重分别达到17.11%、18.11%和15.80%，均显著高于全国平均水平（图4）。从国际人才来看，2015年，京津冀、长三角和珠三角城市群境外来中国大陆工作专家分别达到9.64万人次、24.06万人次

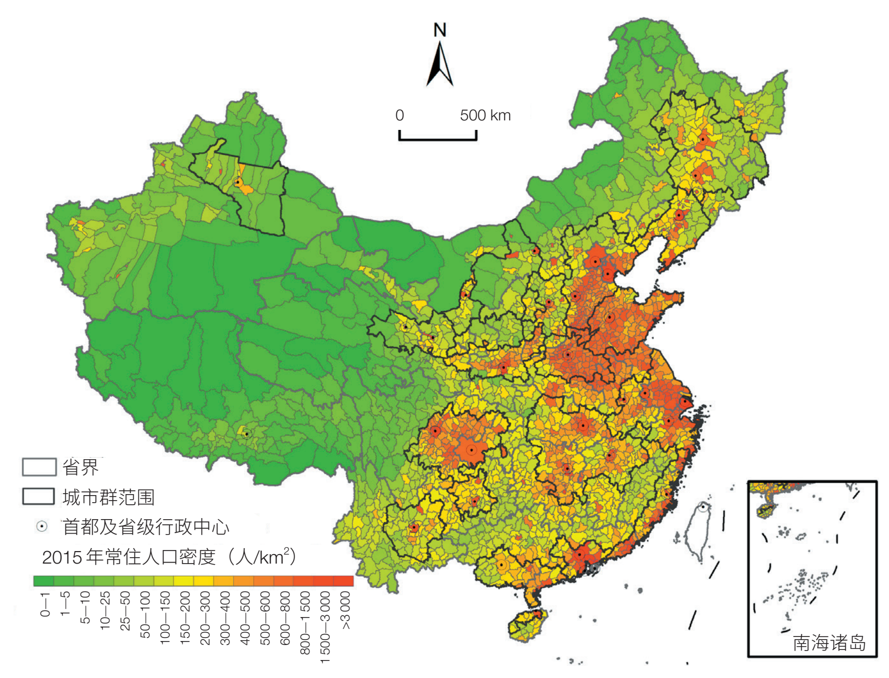


图2　2015年中国常住人口密度与城市群区域人口分布
港澳台地区资料暂缺

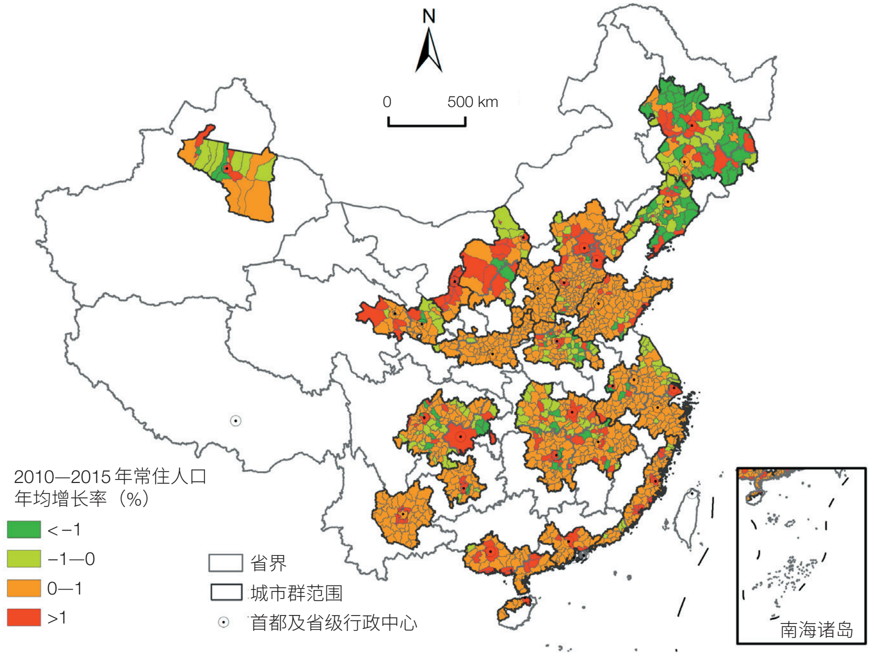


图3　2015年中国城市群区域常住人口年均增长率变化
港澳台地区资料暂缺

和12.99万人次（按省级口径统计），但是相较于美国东北部大西洋沿岸城市群和旧金山湾区城市群、日本太平洋沿岸城市群、欧洲西北部城市群等，国际人才体量和比重均明显偏低。在《2020 GTCI全球人才竞争力指数报告》榜单中，中国大陆仅北京、上海、杭州、南京、深圳和广州等少数城市进入前100名，排名也远低于其他世界级城市群核心城市。人才功能是新时代城市群人口功能布局的重要内容，京津冀、长三角和珠三角城市群不仅要引领国内人力资本提升，还要吸引国际人才汇聚，提升全球创新和科技竞争力。

2.3 产业转型升级和科技创新竞争对城市群内部人口功能布局优化提出新挑战

改革开放以来，“世界工厂”效应推动了沿海地区剧烈的城市“人口—产业”集聚，形成以产引人、以人兴产、产城互促的城市规模扩张的模式，催生了规模体量宏大的超级城市群。城市群不再表现为以中心城市为核心的明显位序分布的等级结构，而是呈现出多元化的发展趋势。不同城市群分异特征明显：京津冀城市群中大多数河北城市仍然属于中小城市，表现为中心-外围的等级规模特征；珠三角大多数城市均发育成为超大城市、特大城市和大城市，形成大城市为主体的网络化组织特征；长三角城市群各个层级城市群发育相对均衡，基本形成大、中、小城市协调发展的城市群区域。2019年，我国常住人口城镇化率突破60%，城镇人口增长和城市规模增长放缓，城市群内部人口功能布局迎来从“规模增长”到“功能优化”的挑战：① *产业转型升级影响劳动力结构*。外资撤资、产业转移、新旧动能转换等对传统制造业大城产业转型带来挑战，制造业技能型劳动力如何转岗、就业和定居面临挑战。② *科技创新时代的“人才竞争”*。数字经济、智能制造、前沿科技等是提升现代城市群整体竞争力的重要内容，城市群如何协调各城市人力资本优势、提升科技创新能级面临挑战。③ *“城—城”人口迁移加剧*。随着优势产业、就业机会、教育、医疗、文体等资源向超大、特大和大城市集聚，低层位城市向高层位城市的层递人口迁移愈发突出，如何一体化协调大、中、小城市职能分工，以及提升中小城市人口吸纳能力面临挑战。

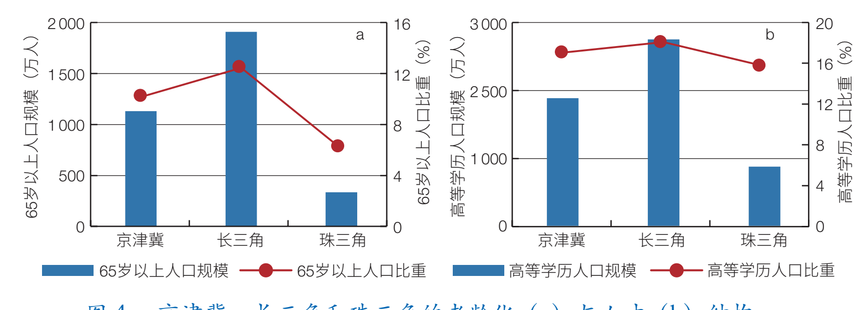


图4 京津冀、长三角和珠三角的老龄化（a）与人才（b）结构

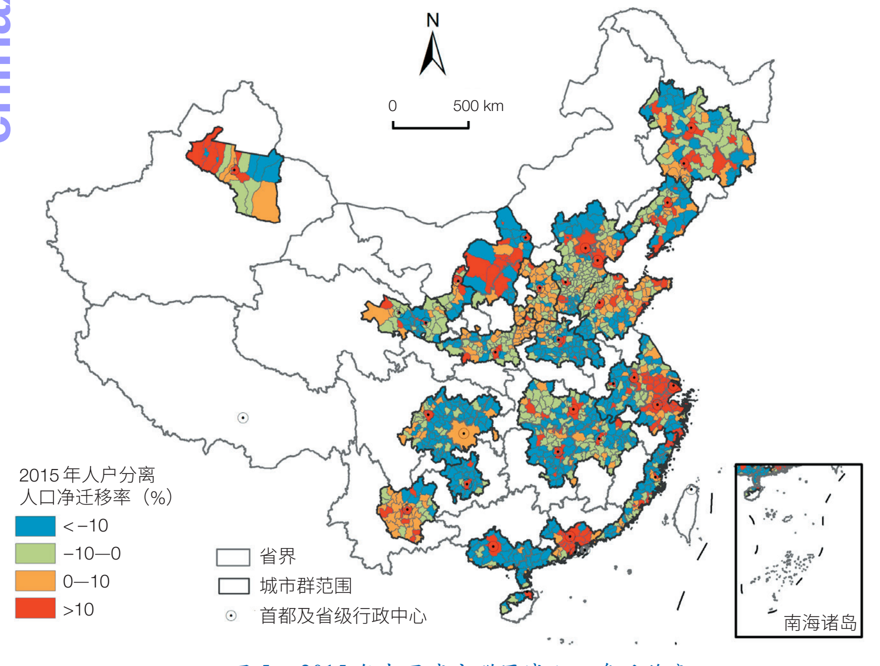


图5 2015年中国城市群区域人口净迁移率
港澳台地区资料暂缺

2.4 生态文明建设和人居环境诉求对城市群人口功能有序集疏提出新挑战

在相当长的一段时期内，我国工业化和城镇化发展的资源环境代价较大。新时代，生态文明建设和人民群众越来越高的宜居环境诉求，倒逼城市群在承载力范围内，对宜居和宜业功能进行再组织和优化

调控。① 城市群的资源环境承载力不是无限增长的，且本底条件并不是均质的，难以满足城市群规模的无限扩张和内部城市间无序的集聚。例如，京津冀城市群部分城市面临水资源短缺问题，以及深圳土地资源瓶颈问题依然突出。如何协调不同城市群之间和城市群内不同城市之间的人口承载容量、有序推动跨区域自然资源调配重组面临挑战。② 生态宜居与环境保护问题依然严峻。最典型的例子就是雾霾与固体废弃物垃圾的处理问题。例如，京津冀城市群大量集聚人口暴露在雾霾中，城镇化生活方式带来固体废弃物“垃圾围城”现象。这些问题严重影响了城市的宜居环境建设和生态环境维护，并损害了居民健康。如何提升城市群环境治理水平，在城市群内形成宜居、宜游、宜业的合理格局面临巨大挑战。③ 城镇居民对人居环境幸福度和满意度的诉求提升。绿地、广场、公园、城郊游憩场所等开敞空间是现代化居民生活身心健康的重要载体，因此亟待推进城市群内部人居环境一体化提升和城市交界郊区环境一体化共建共享。

3 建设世界级城市群人口功能布局优化的基本方略

“十四五”期间，京津冀、长三角、珠三角城市群仍将保持人口与经济集聚态势，加快建设世界级的城市群，在更高层次融入世界城市网络进行全球资源的链接与调控，符合国家以城市群为主体形态的城镇化发展战略，也符合城市群发育的客观规律。世界级城市群的突出标志，就是在全球城市网络中占据枢纽地位，在全球技术创新、文化传播和现代经济培育等方面具有全球资源配置的能力。这就要求通过功能疏解与区域协同，以功能导向对城市群区域进行重构。① 城市群必须以中心城市为核心，把集聚高素质人才、形成与世界级城市群相匹配的人口功能作为建设重点，引领全球的技术创新和文化传播。② 城市群整体参与全球竞争，要求城市群必须在内部形成人口与产业布局的合理配置，在现代经济培育方面形成“城市-区域”的组织模式。优化城市群内部的人口布局，不仅可以减轻超大城市人口过度集中所带来的“城市病”，同时也是实现世界级城市群人口功能高层次化和提升城市群整体参与全球竞争的必要手段。③ 具有全球视野的人口功能布局优化，必然要考虑世界级城市群多元人口结构对于城市空间和城市功能的差异化需求，提高城市群综合承载能力（图6）。

（1）要以持续人口集聚态势为前提，努力增强世界级城市群的人口综合承载能力。顺应人口、经济向优势区域集中的客观规律，在总人口规模增长的过程中优化城市群内部的人口功能布局。创新人口功能的地域空间组织，鼓励在城市群核心圈层周边建设宜居小镇或专业核心镇，以高品质居住社区郊区化推动超大城市的多中心结构发育。

（2）以提升特大城市（城市群中的中心城市）的

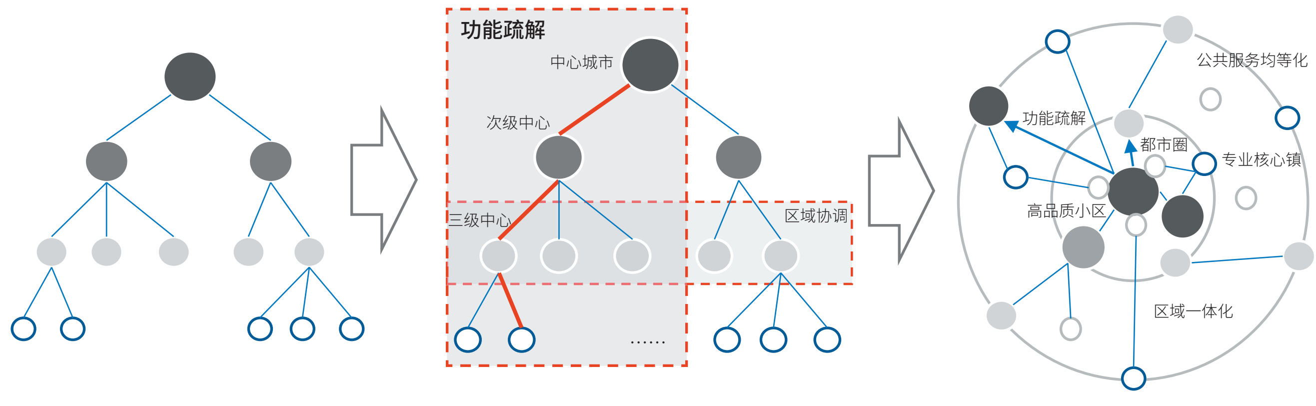


图6　功能导向下的城市群区域重构模式

能级为保障。通过调控特大城市功能并建立与之相匹配的人才、土地等政策，实现超大城市人口疏解过程中的升级。特大城市应是以信息与决策中心、文化窗口与门户功能、创新创意与现代经济为主的综合性中心，把建立全球视野的人才结构体系作为核心战略，打造与世界先进水平接轨的高端国际人才相对集中的工作场所和生活社区。统筹超大城市非核心功能，技术、产业、公共服务、就业向中等城市同步扩散，以高质量就业结构持续推动高质量的经济结构转型和城市群空间结构优化，引导中等城市成为城市群产业协同与区域协同的主要承载体。

（3）多策并举，推动城市群人口功能与产业功能、城市功能布局的优化与协调。产业纵向和横向分工相结合，通过产业功能在城市群内部的优化布局，实现“以产带人、以业留人”；人居环境均质化和特色化相结合，通过打造不同城镇对不同类型人（才）的吸引力，实现“产随人走”；基于职住平衡和“服务一生”等不同理念，发展功能型和魅力型城镇，提高生活福祉水平。以中小城市为主体，加快构建以社会保障、养老服务、健康支持、宜居环境为核心的应对老龄化制度体系和养老公共服务体系，推动超大城市老龄人口向中小城市转移，引导多中心宜居康养小镇的建设成为城市群的重要有机组成部分。

4 世界城市群人口功能布局优化的区域战略

京津冀、长三角、珠三角城市群发育的动力机制、人口布局与组织模式、城市群内部各城市之间的关系、区域一体化均有明显的差异。这是自然地理条件、地理区位、经济政策、发展惯性、区域文化与发展观点等多元化的因素共同影响、共同决定的。这些不同决定了京津冀、长三角和珠三角城市群带有明显的区域性特质，在世界城市群建设基本方略的主要方面挑战不同、进展不一，人口布局与城市功能匹配性存在差异，要因地制宜地实施针对性、差异化的人口功能优化和布局策略，形成特色明显、竞争有力、战略互补的世界级城市群，引领中国城镇化主体形态向更高级、更健康的状态演化。

4.1 京津冀城市群

重点是增强北京首都核心功能，大力促进京津与河北的一体化格局，通过错位竞争和差异发展，引导人口和就业优化集聚。在首都功能核心区（东、西城区）基础上划定首都功能核心保障区（北京市四环路以内）；区内通过建设密度、楼宇高度、租户密度等指标，提升核心区居住品质与人才门槛，提高金融、文化、科技创新等高端人才和产业的吸纳能力以北京、天津、张家口、承德、保定和廊坊等城市为核心，通过行政区划调整、税收分成等政策，以快速轨道交通和集团化的公共服务为手段加快建设首都经济圈，统一土地利用规划和产业配置，税收共享，推动基础公共服务均等化。在环京津地区（如张家口怀来、赤城，承德丰宁、滦平、兴隆，廊坊三河、大厂、香河、永清、固安、涿州、涞水等地）建设差异化的高等级、低密度特色小镇，发展特色研发、旅游、休闲等产业，吸引高端产业和人才集聚，并以相关税收政策（如高额房产税等）保障住房市场秩序和集约性。全面放开冀南地区城市户籍政策。

4.2 长三角城市群

重点完善城市群规模结构与功能布局，着力解决城市“大、全、散”，产业同构化突出的问题，促进城市群功能分工体系重构。强化上海、南京、杭州、合肥大都市圈建设，通过产业转移带动人口、交通基础设施和公共资源分配向郊区和卫星城镇倾斜，推动中心城市高质量发展和人口功能疏解。鼓励在大都市圈周边建设高品质卫星城和特色小镇，吸引高端人才集聚发展特色研发、设计产业；以产带人，通过税收、户籍、教育、医保异地共享等政策，鼓励四大都市圈内以标准化和一般制造业为主的园区整体向都市圈外城市转移；大力推进基础设施和公共服务共建、

共享、共治，基本实现大都市圈内部公共服务能力均等化；推进大都市圈全域城镇化，提高土地资源的市场配置能力，通过税收等手段深入挖掘建筑空间潜力和利用效率，保护生态空间。全面取消农村户口，推进城镇基本公共服务常住人口全覆盖，形成保障农民与市民享有同等发展机会和均等享受基本公共服务权利的制度体系，实现农业转移人口市民化。

4.3 珠三角城市群

*将广州和深圳建设成为全球创新网络中的枢纽性节点城市。*加强国际顶级和高端人才的吸引力度，限制国际一般劳工输入；加快建设粤港澳人才合作示范区，推进人才跨地区、跨行业和跨体制流动；放宽国际和国内顶尖院校与科研机构高端人才在珠三角城市群创业、置业的限制；进一步加强佛山、东莞、中山与广州和深圳等基础设施连接和公共服务共享，培育形成通勤高效、一体发展的都市连绵区，提升跨城通勤人口的生活便捷性，吸引和消化超大城市的应用型、高技能、高素质劳动者的疏解。充分发挥山、海、林、湖等风貌资源，在珠海、肇庆、江门、惠州等地积极打造高品质的康养特色小镇和养老小镇，建设海内外低龄老年人口再就业园区，有序推进社区嵌入式等养老服务中心配置，以应对香港、广州、深圳、东莞、佛山等特大城市的老龄化，将粤北和大湾区西岸建设成为宜居、宜游、宜养的大湾区山水田园城市，提升大湾区的生活品质。

参考文献

1 姚士谋, 李青, 武清华, 等. 我国城市群总体发展趋势与方向初探. 地理研究, 2010, 29(8): 1345-1354.

2 方创琳. 中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向. 地理学报, 2014, 69(8): 1130-1144.

3 苗长虹, 王海江. 中国城市群发展态势分析. 城市发展研究, 2005, 12(4): 11-14.

4 顾朝林. 城市群研究进展与展望. 地理研究, 2011, 30(5): 771-784.

5 周春山, 叶昌东. 中国城市空间结构研究评述. 地理科学进展, 2013, 32(7): 1030-1038.

6 陆大道. 京津冀城市群功能定位及协同发展. 地理科学进展, 2015, 34(3): 265-270.

7 宁越敏. 中国都市区和大城市群的界定——兼论大城市群在区域经济发展中的作用. 地理科学, 2011, 31(3): 257-263.

8 Zelinsky W. The hypothesis of the mobility transition. Geographical Review, 1971, 61(2): 219-249.

9 Zipf G K. The P 1 P 2/D hypothesis: On the intercity movement of persons. American Sociological Review, 1946, 11(6): 677-686.

10 Castles S, De Haas H, Miller M J. The Age of Migration: International Population Movements in the Modern World. New York: The Guilford Press, 2013.

11 Moretti E. The New Geography of Jobs. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

12 樊杰. 中国主体功能区划方案. 地理学报, 2015, 70(2): 186-201.

13 樊杰. 主体功能区战略与优化国土空间开发格局. 中国科学院院刊, 2013, 28(2): 193-206.

14 樊杰. 城市群规划编制技术规程. 北京: 科学出版社, 2019.

15 刘晓丽, 方创琳. 城市群资源环境承载力研究进展及展望. 地理科学进展, 2008, 27(5): 35-42.

16 Kwan M P. The uncertain geographic context problem. Annals of the Association of American Geographers, 2012, 102(5): 958-968.

17 刘盛和, 邓羽, 胡章. 中国流动人口地域类型的划分方法及空间分布特征. 地理学报, 2010, 65(10): 1187-1197.

18 刘涛, 齐元静, 曹广忠, 等. 中国流动人口空间格局演变机制及城镇化效应——基于2000和2010年人口普查分县数据的分析. 地理学报, 2015, 70(4): 567-581.

Spatial Optimization Strategies of Population Function in China's World-class Urban Agglomerations During 14th Five-Year Plan Period

YANG Yu[1,2,3*] QI Wei[1,2] MA Li[1,2] LIU Yi[1,2,3]

(1 CAS Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

2 College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3 Institute of Strategy Research for Guangdong, Hong Kong and Macao Greater Bay Area, Guangzhou 510070 , China)

Abstract Urban agglomerations, including Beijing-Tianjin-Hebei, the Yangtze River Delta and the Pearl River Delta regions, are the large clusters both from population and economic perspectives and have the most active vitality of innovation. To be the world-class urban agglomerations, population function regulation should highlight the roles of the carrying capacity of resources and the environment, allocation of public service resources, and the challenges of global competitions in the fields of economy and technology. We firstly review the classic theories. Then the distinct characters of population development in China's urban agglomerations are figured out. Accordingly, the basic laws of population function regulation in urban agglomerations are put forward. In addition, the differentiated strategies are introduced to optimize the population functions in Beijing-Tianjin-Hebei, the Yangtze River Delta and the Pearl River Delta regions. Our policy implications aim to promote evolution of urban agglomerations with a more advanced and healthier process, especially during the 14th Five-Year Plan period.

Keywords urban agglomeration, world-class, population function, Beijing-Tianjin-Hebei region, the Yangtze River Delta region, the Pearl River Delta region, spatial optimization



杨 宇 中国科学院地理科学与资源研究所区域可持续发展分析与模拟重点实验室研究员、博士生导师，粤港澳大湾区战略研究院特聘研究员，中国科学院青年创新促进会会员。主要从事区域可持续发展分析、世界能源地理与能源安全研究。主持和参加国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项、科学技术部国家重点研发计划等40余项，发表论文100余篇。E-mail: yanyu@igsnrr.ac.cn

YANG Yu Ph.D., Professor of CAS Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences (CAS); Specially-appointed Professor of the Institute of Strategy Research for Guangdong, Hong Kong and Macao Greater Bay Area, member of Youth Innovation Promotion Association of CAS. His research area covers regional studies and energy geopolitics. He has been the PI and the key member of more than 40 projects and published more than 100 papers. E-mail: yanyu@igsnrr.ac.cn

■责任编辑：岳凌生

* Corresponding author